

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 29.7.2003

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant

Sepponen, Raimo  
Helsinki

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20010640

Tekemispäivä  
Filing date

28.03.2001

Kansainvälinen luokka  
International class

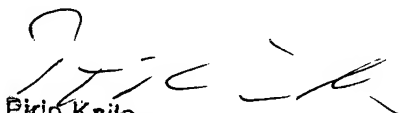
H04B

Keksinnön nimitys  
Title of invention

**"Rekisteröintijärjestely"**

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

  
Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

---

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

### Rekisteröintijärjestely

Keksinnön kohteena on järjestely, sisältäen menetelmän ja laitteiston, jonka avulla voidaan rekisteröidä yhdestä tai useammasta kohteesta, kuten esimerkiksi ihmiskehosta tai laitteesta, signaaleja, kuten esimerkiksi EEG, EKG ja EMG tai jokin laitteen signaali, erityisesti sellaisessa ympäristössä, kuten esimerkiksi magneettikuvauksen yhteydessä, missä rekisteröinti ei saa häiritä muuta ympäristön toimintaa ja vastaavasti mainittu tai jokin muu toiminta ei saa häiritä rekisteröintiä tai aiheuttaa rekisteröinnin kohteena olevalle vahinkoa.

Käytännössä esiintyy tilanteita, joissa halutaan rekisteröidä kohteesta signaaleja ja tähän rekisteröintiin liittyy joko kohteesta itsestään lähtöisin olevia tai ympäristölähtöisiä häiriöitä. Toisaalta itse rekisteröinti voi häiritä jotain muuta toimenpidettä. Eräs tällainen tilanne on magneettikuvauksen aikana kohteena tavallisesti olevaan ihmiskehoon kohdistetaan sähkömagneettista säteilyä resonanssitaajuudella. Tämä taajuus on n. 42 MHz, kun magneettikuvauksen laitteiden magneettin voimakkuus on 1 T. Mikäli magneettikentän voimakkuus on 3 T, resonanssitaajuus on n. 246 MHz.

Magneettikuvauksen menetelmiä ja laitteita on kuvattu mm. viitteessä Sepponen RE:

US5592084, johon ja jossa mainittuihin tässä viitataan.

Magneettikuvauksen virityspulssit ovat huipputeholtaan suuria, jopa useita kilowattia ja niitä toistetaan kuvauksen aikana tyypillisesti satoja kertoja. Mikäli kuvauksen aikana halutaan rekisteröidä esimerkiksi aivosähkösignaalia eli EEG-signaalia aiheuttavat nämä ja kuvauksessa välttämättömät gradienttipulssit helposti häiriöitä. Johtuen voimakkaasta magneettikentästä potilaan liike, vaikkapa sydämen sykkeestä aiheutuva, synnyttää häiriöjännitteitä johtoihin.

Elektrodien kautta kulkeva virta voi aiheuttaa palovammoja elektrodien alaisiin kudoksiin. Näistä syistä pyritään rekisteröintilaitteet eristämään ympäristöstä erilaisin ratkaisuin. Näitä ovat mm. erilaiset optiset, langattomat ja ultraääniratkaisut, joita on kuvattu viitteissä US4737712, US4763075, US5323776, US5394873, US5445162, US5733247, US6032063, ja US6198287. Näihin viitataan tekniikan nykyisenä tasona.

Nykyisissä ratkaisuihin on lukuisia käytännön ongelmia. Vaikka optinen isolaatio on tehokas estämään sähkömagneettisen radiotaajuisten energian kytkeyttä, on se teknisesti usein hankala ratkaisu. Isoloitulle osalle on tuotava energia joko paristoilla tai käyttäen valoparistoja, jotka ovat hyötysuhteeltaan huonoja. Valosignaalin modulointi on myös monimutkaista ja näin ollen kanavien määrä jää vähäiseksi ja niitä ei ole helppo lisätä tai poistaa.

Vastaavia ongelmia esiintyy myös muissa instrumentointijärjestelyissä kuten auto- ja lento-kone-elektronikassa.

Keksinnön mukaisella järjestelyllä on mahdollista ratkaista edellä kuvatun kaltaiset ongelmat.

Keksinnön mukaiselle järjestelylle on tunnusomaista se, mikä käy ilmi oheisten patentti-vaatimusten tunnusmerkkiosista.

Keksintöä on havainnollistettu oheisilla piirroksilla:

Kuvassa 1 keksinnön mukainen rekisteröintijärjestely erityisesti magneettikuvaukseen sovellettuna

Kuvassa 2 on esitetty keksinnön mukaisen järjestelyn pääkomponentit

Kuvassa 3 on esitetty keksinnön mukainen järjestely, johon on liitetty laajennettu rekisteröintilaitteisto

Kuvassa 1 on esitetty eräs keksinnön mukaisen rekisteröintijärjestelyn kaavakuva. Kohde, P (Person) on tutkittavana magneettikuvauslaitteistossa, josta on kuvaan sisällytetty vain magneetti, MAGNET. Kuvauksen aikana P:n kehosta rekisteröidään erilaisia signaaleja kuten esimerkiksi EKG, EEG, EMG, pulssioksimetria, hengitys, silmien liike, verenpaine, hengityskaasut. Tämä rekisteröinti tapahtuu antureilla T1 ja T2 (Transducer), jotka voivat olla esimerkiksi ihoelektrodeja. T1 ja T2 ovat liitetty rekisteröintiyksikköön RT1 ja RT2. RT1 ja RT2 ovat liitetty siirtojohtojen TL1 ja TL2 (Transmission Line) kautta jakopiiriin C (Combiner) joka on edelleen liitetty siirtojohtoon TLS, joka edelleen suodattimen FILTER kautta läpäisee suojahuoneen SHIELD seinämän ja liittyy päärekisteröintiyksikköön REGISTRATION, joka edelleen välittää käsitellyn tiedon DATA tarvittaessa edelleen.

3

Kuva 2 havainnollistaa yksityiskohtaisemmin järjestelyn toimintaa. REGISTRATION yksikössä on tehovahvistin PA (Power Amplifier), joka on liitetty siirtojohtoon TLS ja syöttää sinne sähkömagneettista energiaa esimerkiksi taajuudella 2,6 GHz. Koska tämä taajuus on n. 10 kertaa suurempi kuin esimerkiksi 3 T MRI laitteen protoniresonanssitaajuus voidaan isolaatio suorittaa rekisteröintiyksikössä RT yksinkertaisesti käyttämällä kondensaattoreita, joita varten RT:ssä on oma tilansa ISOLATION. Tästä energiasta, joka tulee yksikön ISOLATION läpi RT ottaa käyttöenergiansa, tästä huolehtii teholähdeyksikkö PS (Power Supply). Mainittakoon, että eristys voidaan toteuttaa myös jossain muussa kohtaa järjestelyä. Eristys voi olla hajautettu siirtojohtoon, esimerkiksi kaapeihin, jolloin kaapelissa on vaikkapa kohta, jossa energian siirto tapahtuu kapasitiivisesti. Eristysvälineeksi käy myös muuntaja ja jokin muuntajan ja kapasitiivisen kytkennän yhdistelmä. Samaa siirtolinjaa TLS pitkin voidaan lähettää rekisteröity signaali. Tätä varten RT sisältää TX/R yksikön. Huomattavaa on, että tämä yksikkö voi sisältää myös vastaanottimen R (Receiver). Tällä voidaan vastaanottaa esim. ohjaus- ja kalibrointitietoja. RT sisältää myös signaali piirin SC (Signal Conditioning), joka muokkaa antureista T saatavan signaalin modulaattorille M, joka ohjaa TX/R yksikköä. Modulaationa voidaan käyttää esim. nk. hajaspektritekniikkaa (Spread Spectrum). On mahdollista, että suuri osa laitteiston toimintaa toteutetaan käyttämällä nk. Blue Tooth-tekniikkaa, joka on pääasiassa suunniteltu langattomia lähiverkkoja varten. Tätä varten RT sisältää sovituspiirit TLS:n sovittamiseksi TX/R piireihin. TLS voi olla koaksiaalijohto, joka estää hyvin RT:n ja REGISTRATION yksikköjen välisen tehonsiirto- ja signaalienergian kytkeytymisen ympäristöön. Korostettakoon, että vaikka signaali-siirto olisi mahdollista tehdä langattomasti, on tässä ja monessa muussa sovelluksessa parasta pitää radiotaajuinen energia siirtojohdon sisällä. Eräs tällainen ympäristö on leikkaus-sali ja tehohoitoyksikkö sairaaloissa.

REGISTRATION yksikössä on vastaavasti TX/R/CU-yksikkö signaalien lähettämiseksi ja vastaanottamiseksi. Nämä signaalit johdetaan signaalien käsittely-yksikköön SPU (Signal Processing Unit), josta ne välitetään käsiteltyinä eteenpäin tietona DATA. Mainittakoon että DATA voi olla yksinkertaista tila- ja hälytysinformaatiota tai monipuolisempaa ja reaaliaikaista signaalia, joka johdetaan näytölle tai joka voi ohjata esim. magneettikuvauslaitteen toimintoja. Eräs tällainen toiminta on kuvaustapahtuman synkronointi P:n sydämen toi-

4  
mintavaiheisiin (Cardiac Gating). DATA voi olla osana aivojen toimintaa kartoittavassa tutkimuksessa, jossa DATA liitetään funktionaaliseen magneettikuvausinformaatioon.

Kuvassa 3 on esitetty, kuinka keksinnön mukaisella järjestelyllä on helppoa monipuolistaa mittausjärjestelmää jakajilla C1 ja C2 voidaan järjestelmään liittää useita siirtojohtoja TL1,

5 TL2 ja näihin vastaavasti useita rekisteröintiyksiköitä RT1 ja RT2.

Yhteenvedona keksinnön voidaan kuvata seuraavasti:

Siirtojohtoa pitkin voidaan rekisteröintiyksiköihin johtaa tarvittava käyttöenergia ja valitsemalla lähtötaajuus selvästi suuremmaksi kuin rekisteröinnissä esiintyvät signaali- ja häiriötaajuudet, voidaan tarvittava isolaatio tehdä yksinkertaisesti, esimerkiksi kondensaattoreita käyttäen. Ratkaisussa siirtojohtoa pitkin etenevä yhteismuotoinen virta, jää pieneksi

10 johtuen isolaatiosta. Vastaavasti rekisteröinnin aiheuttamat häiriöt minimoituvat. Samaa siirtojohtoa käyttäen voidaan kuljettaa myös signaaliinot keskusrekisteröintiyksikköön.

Käyttämällä hyväksi lähetettävää energiaa voidaan sopivasti moduloimalla esim. hajaspektri tekniikkaa käyttäen saavuttaa hyvä tiedonvälityskyky. Lisäksi käyttämällä jakajia voidaan

15 siirtojohto haaroittaa useampaan rekisteröintiyksikköön. Modulaatiotekniikasta riippuen yksiköitä voi olla hyvinkin monta.

Järjestelmän toiminnassa voidaan PA:n lähetys järjestää pulssimaiseksi ja näiden pulssien välillä tapahtuu tietojen lähtö rekisteröintiyksiköistä RT1 ja RT2. Näiden lähetys voi myöskin tapahtua ohjatusti siten, että kunakin hetkenä vain rajallinen määrä, esimerkiksi

20 yksi, rekisteröintiyksikkö on aktiivinen. Ajastus voidaan hoitaa REGISTRATION yksikön alaisena tai siten, että aktiivinen yksikkö varaa siirtolinjan TL1, TL2, TLS käyttöönsä lähtöksen ajaksi ja seuraavta yksiköt RT odottavat siirtojohtoon vapautumista. Tätä varten on rekisteröintiyksikössä myös tarvittavat muistivälineet, kuten esimerkiksi puolijohdemuisti, FLSH-muisti tai vastaava.

25

Edellä on kuvattu vain joitakin keksinnön mukaisen järjestelyn suoritusmuotoja. Useita muitakin suoritusmuotoja voidaan ajatella oheisten patenttivaatimusten ilmaiseman keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

## PATENTTIVAATIMUKSET

1. Järjestely kohteeseen (P) liittyvien signaalien, kuten EEG ja EKG, rekisteröimiseksi vaativissa ympäristöissä, kuten esimerkiksi magnettikuvauslaitteissa, tehohoidossa ja leikkussalissa, anturien (T1, T2) avulla t u n n e t t u siitä, että antureihin (T1, T2) liitetyt rekisteröintiyksiköt (RT1, RT2) saavat käyttöenergiansa oleellisesti saman siirtojohdon (TLS, TL1, TL2) ja ainakin yhden cristysvälilnneen (ISOLATION) kautta kuin lähettävät rekisteröimänsä informaation keskusrekisteröintiyksikköön (REGISTRATION) ja mainitut energian ja informaation siirrot tapahtuvat oleellisesti rekisteröitäviä signaaleja suuremmalla taajuudella sekä oleellisesti suuremmalla taajuudella kuin ympäristössä esiintyvät, merkittävät muut energiat.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely t u n n e t t u siitä, että ainakin osa tarvittavasta cristyksestä tapahtuu siirtojohdossa (TLS, TL1, TL2) esimerkiksi siten, että TL sisältää kapasitiivisen kytkentäosan.

3. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menettelmä t u n n e t t u siitä, että siirtojohto (TLS) voidaan liittää välineet (C) siirtojohdon jakamiseksi kahteen tai useampaan siirtojohtoon (TL1, TL2).

4. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen järjestely t u n n e t t u siitä, että signaalien siirto tapahtuu hajaspktritekniikkaa käyttäen.

5. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen järjestely t u n n e t t u siitä, että järjestelyn eri osien kuten esimerkiksi tehovahvistimen PA toiminta on ajallisesti rajattua ja voi tapahtua järjestelmän joidenkin välineiden (REGISTRATION) ohjaamana.

6. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen järjestely t u n n e t t u siitä, että rekisteröintiyksiköt (RT1, RT2) sisältävät muistivälineet informaation tallentamiseksi, kuten esimerkiksi puolijohdemuistin.

7. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen järjestely t u n n e t t u siitä, että sitä käytetään lääketieteellisen hoito- tai diagnoosiaktiiviteetin, kuten leikkauksen, tehohoidon tai magneettikuvauksen, yhteydessä tutkittavan henkilön (P) fysiologisten suureiden rekisteröintiin ja tarvittaessa mainittujen hoito- tai diagnoosiaktiiviteetin ohjaamiseen.

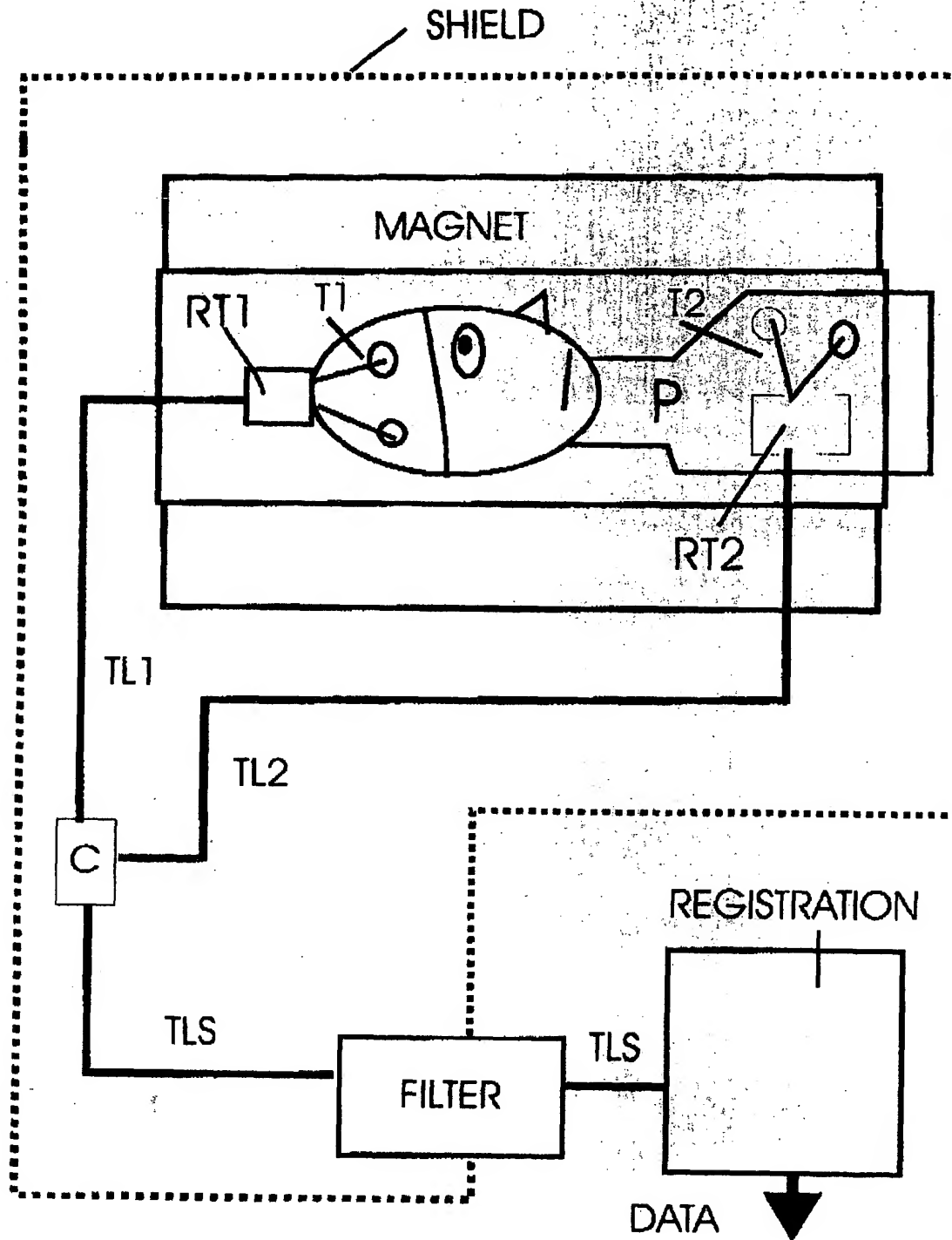


FIG 1



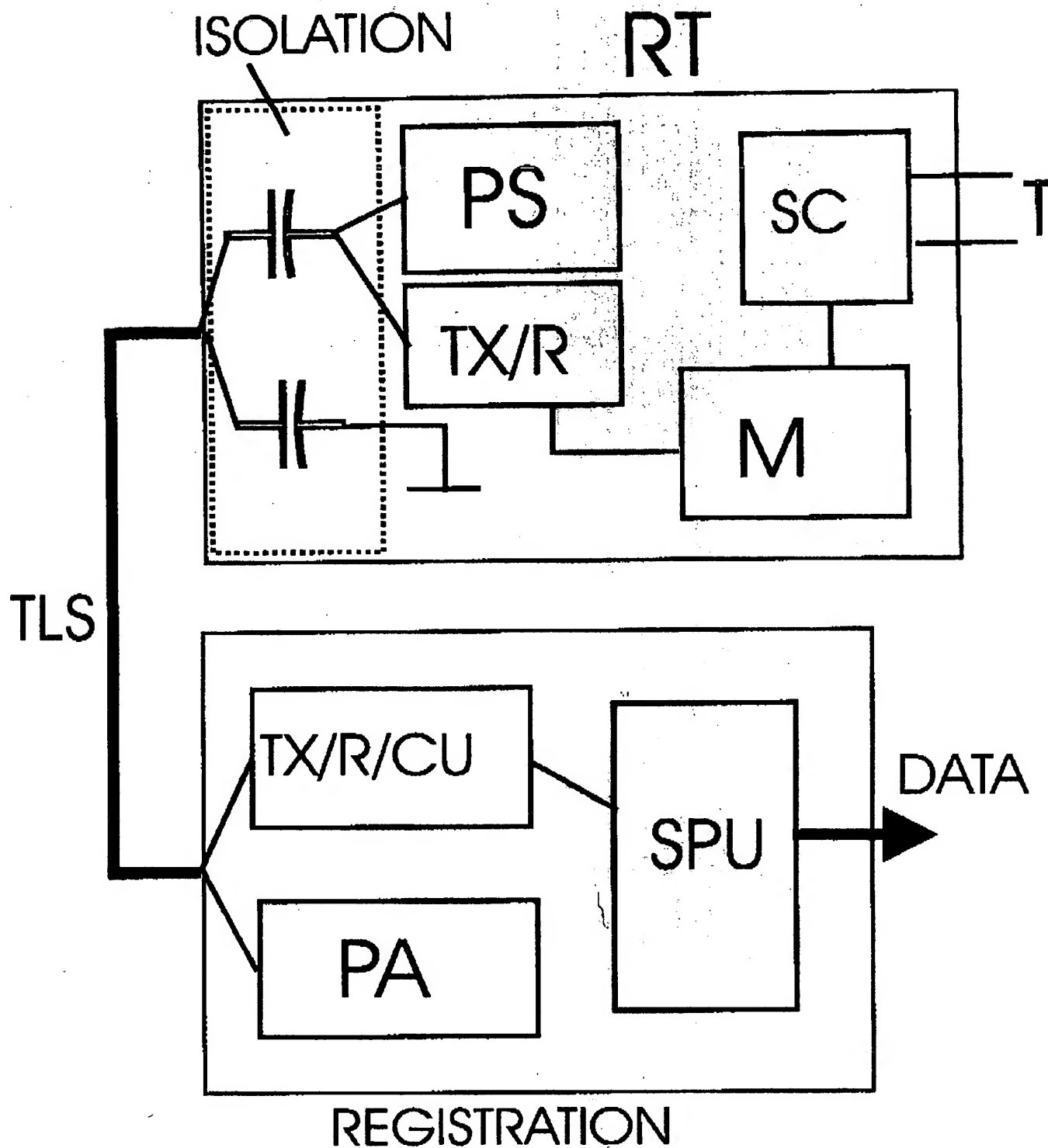


FIG 2

L3

3

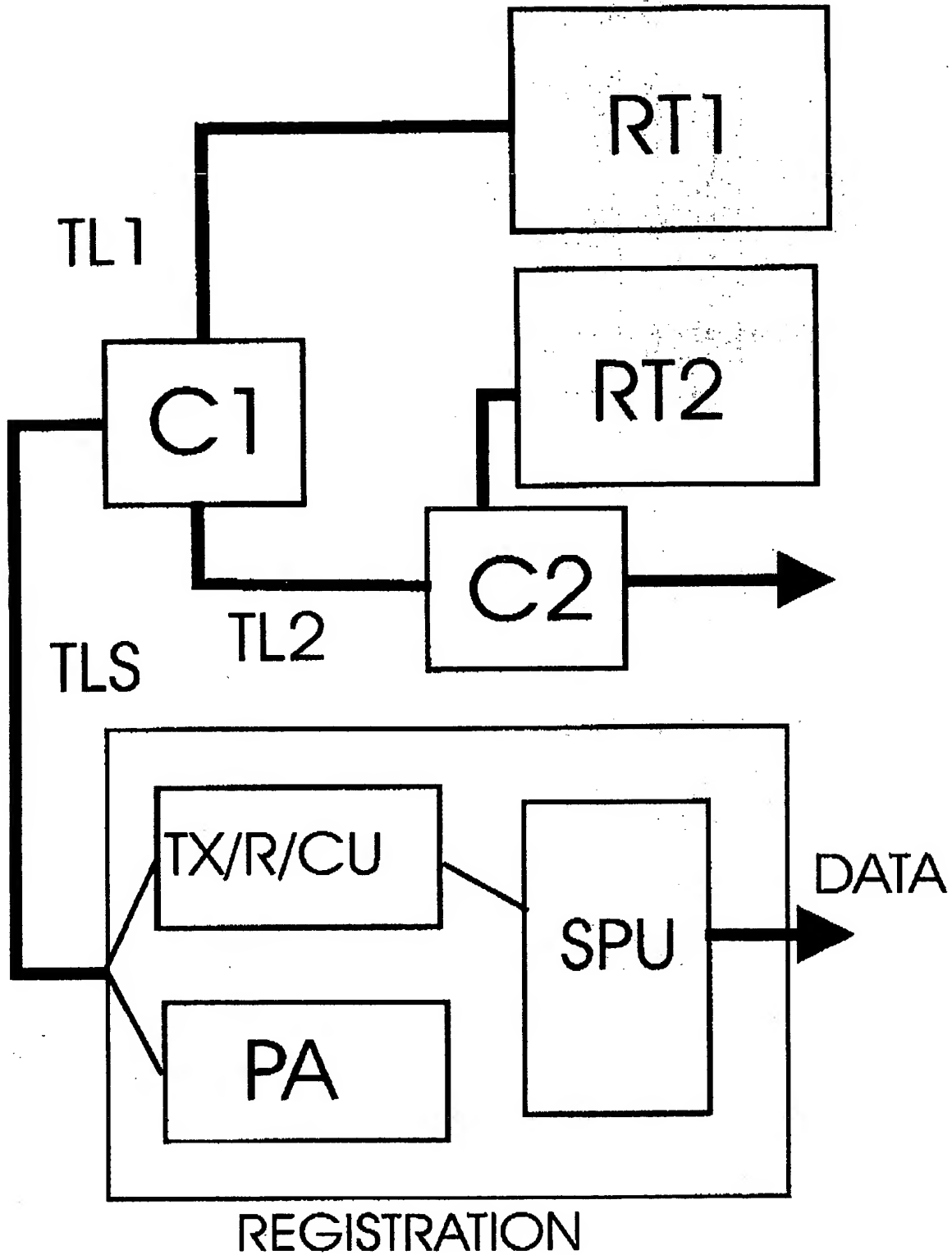


FIG 3